



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Joona Alhainen

WINDOWS MAC-TIETOKONEILLA

Liiketalous ja matkailu
2015

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Joona Alhainen
Opinnäytetyön nimi	Windows Mac-tietokoneilla
Vuosi	2015
Kieli	suomi
Sivumäärä	44
Ohjaaja	Raija Tuomaala

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia eri tapoja, joilla Windows-käyttöjärjestelmää ja Windows-ohjelmia voidaan käyttää Mac-tietokoneilla ja selvittää millaiseen käyttöön eri tavat sopivat parhaiten. Työssä tehdään Windowsin asennukset eri tavoilla ja vertaillaan näiden tapojen vaikutusta tietokoneen suoritustakyyn.

Windows asennetaan OS X:n Boot Camp -apuohjelman avulla, jolloin tietokoneen voi käynnistää jompaankumpaan käyttöjärjestelmään sekä virtuaalikoneeseen, jolloin Windowsia käytetään OS X:n kanssa samanaikaisesti. Lisäksi työssä käsitellään Windows-emulaattoreita, sekä sitä miten Windows-ohjelmia voidaan kääntää Mac-yhteensopiviksi.

ABSTRACT

Author	Joona Alhainen
Title	Windows on Mac Computers
Year	2014
Language	Finnish
Pages	44
Name of Supervisor	Raija Tuomaala

The aim of this thesis was to explore the different ways in which the Windows operating system and Windows programs can be used on Mac computers and to examine what kind of use the various methods fits the best. In this thesis Windows was installed on Mac computers in different ways and the impact of different methods on performance was compared.

Windows will be installed with OS X's Boot Camp utility so that the computer can boot up to either of the operating systems and to a virtual machine so that both Windows and OS X can be used simultaneously. This thesis also studied Windows emulators and discussed how Windows programs can be converted to become Mac compatible.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	OS X –KÄYTTÖJÄRJESTELMÄ	6
3	BOOT CAMP	10
4	VIRTUAALIKONEET	13
5	WINDOWS-EMULAATTORIT	15
6	ASENNUKSET	16
6.1	Laitteisto.....	16
6.2	Windowsin asennus Boot Campilla	17
6.2.1	Asennuksen valmistelu.....	18
6.2.2	Windows 8.1:n asennus Boot Campilla	20
6.3	Windowsin asennus virtuaalikoneella	25
6.3.1	Parallels-virtuaalikoneohjelman asennus	25
6.3.2	Windows 8.1:n asennus Parallels-virtuaalikoneella.....	26
6.4	Windows-emulaattorin asennus ja käyttö sekä Windows-ohjelman asennus 32	
7	SUORITUSKYVYN TESTAUS.....	36
7.1	Suorituskyvyn testaus virtuaalikoneeseen asennetussa Windows 8.1:ssä ...	37
7.2	Suorituskyvyn testaus Boot Campilla asennetussa Windows 8.1:ssä.....	38
7.3	Testitulosten analysointi	40
8	TULOKSET JA YHTEENVETO	42
	Lähteet	43

1 JOHDANTO

Mac-tietokoneita käytetään yhä enemmän ja enemmän. Vaikka Windows onkin maailmanlaajuisesti käytetyin käyttöjärjestelmä on OS X saanut vuosien saatossa paljon uusia käyttäjiä. Monet käyttäjistä siirtyvät Windowsista OS X:ään, jolloin kaikkia Windows-maailmasta tuttuja ohjelmia ei välttämättä ole saatavilla. Vaikka tietokoneohjelmistojen Mac-tuki onkin parantunut viime aikoina on silti olemassa monia ohjelmia, joista ei löydy ollenkaan Mac-versiota. Tällaisissa tapauksissa joudutaan miettimään vaihtoehtoisia tapoja kyseisten ohjelmien käyttämiseen.

Opinnäytetyön teoriaosuus käsittää luvut kahdesta viiteen. Luvussa kaksi kerrotaan Mac-tietokoneissa käytettävän OS X -käyttöjärjestelmän historiasta, kehityksestä ja toiminnoista. Luvussa kolme käsitellään Boot Campia ja sen toimintaa. Luvussa neljä esitellään virtuaalikoneiden toimintaa sekä erilaisia virtuaalikoneohjelmia. Luvussa viisi käsitellään Windows-emulaattoreita.

Opinnäytetyön käytännön osuus käsitellään luvuissa kuusi ja seitsemän. Luvussa kuusi tehdään Windowsin asennus kahdella eri tavalla, virtuaalikoneen asennus, Windows-emulaattorin asennus ja käyttö sekä Windows-ohjelman asennus emulaattorilla. Luvussa seitsemään tehdään suorituskykytestit ja verrataan miten eri tavoilla asennettujen Windows-käyttöjärjestelmien suorituskyvyt eroavat toisistaan.

Lopuksi luvussa kahdeksan tehdään yhteenveto ja pohditaan millaiseen käyttöön eri tavat voisivat sopia.

2 OS X –KÄYTTÖJÄRJESTELMÄ

OS X on käyttöjärjestelmä, jonka on kehittänyt yhdysvaltalainen tietokoneita, ohjelmistoja ja kulutuselektroniikkaa suunnitteleva, kehittävä ja myyvä suuryritys Apple. Apple on tällä hetkellä maailman suurin teknologia-alan yritys liikevaihdollisesti mitattuna. Yritys tunnetaan parhaiten Macintosh-tietokoneista, iPhone-puhelimista, iPad-taulutietokoneista, iPod-musiikkisoittimista sekä OS X -käyttöjärjestelmästä. Macintosh-tietokoneet tunnetaan puhekielessä paremmin nimityksellä Mac. Apple perustettiin 1. Huhtikuuta vuonna 1976 Steve Jobsin ja Steve Wozniakin toimesta. Yritys oli aluksi nimeltään Apple Computer, mutta vuonna 2007 nimi vaihtui Appleksi. Muutoksen taustalla oli yhtiön laajentuneet liiketoiminta-alueet. Apple julkaisi iPhone-matkapuhelimen sekä Apple TV -medialaitteen samana päivänä kun ilmoitti nimen vaihtumisesta. (Sanford 1996-2015; TechTerms 2014; Knowledge@Wharton 2007)

Mac-tietokoneet käyttävät OS X -käyttöjärjestelmää. Käyttöjärjestelmä oli alun perin nimeltään Mac OS X, mutta vuonna 2012 Apple päätti poistaa nimestä sanan ”Mac”. Tätä nykyä käyttöjärjestelmän nimenä toimii OS X. Nimimuutos tapahtui versioiden 10.7 (Mac OS X Lion) ja 10.8 (OS X Mountain Lion) välissä. Nimimuutoksen jälkeen Mac-sanaa käytetään ainoastaan tietokonelaitteissa, kuten esimerkiksi iMac, Mac Pro, MacBook Pro ja MacBook Air, kun taas OS X:llä viitataan ohjelmistoihin. Apple on kehittänyt käyttöjärjestelmiä jo vuodesta 1984 saakka, jolloin julkaistiin Mac OS System 1.0. (Patel 2012, Moretti 2012)

Mac-tietokoneet ovat käyttäneet Mac OS -käyttöjärjestelmää vuodesta 1984 asti, jolloin Apple (siihen aikaan vielä Apple Computer Inc.) toi markkinoille ensimmäisen Macintoshin. Mac OS:n kehitystyössä tuli vastaan suuria haasteita tietokoneiden uusien käyttötarkoitusten ja suorituskyvyn kasvun myötä. Yrityksistä huolimatta ei onnistuttu toteuttamaan kaikkia nykyaikaisille käyttöjärjestelmille sopivia ominaisuuksia, joten Apple kehitti täysin uuden Mac OS X -käyttöjärjestelmän. (Masalin 2002, 5)

OS X -käyttöjärjestelmä kuuluu Unix-tuoteperheeseen. Käyttöjärjestelmä on alun perin julkaistu 24.3. vuonna 2001 ja uusin versio 18.9. vuonna 2014. Vuodesta 2002 alkaen OS X on tullut jokaisen uuden Mac-tietokoneen mukana esiasennettuna. OS X on rakennettu Applen yrityskaupassa saaman NeXTSTEP-käyttöjärjestelmän pohjalle. Käyttöjärjestelmä perustuu keskeisimmiltä osiltaan avoimeen lähdekoodiin. Pääasiassa se perustuu BSD:hen (Berkeley Software Distribution), jota käytetään nimityksenä toisesta Unix-päähhaarasta sekä muista siitä polveutuvista järjestelmistä. BSD oli aluksi vain joukko Unix-ohjelmistoja nauhallalla, mutta pari vuotta myöhemmin se alkoi kehittyä itsenäiseksi käyttöjärjestelmäksi. (TechTerms 2014; Strickland 2011a)

OS X:n niin kutsuttu sydän on XNU kernel, joka hallitsee ja tarkkailee järjestelmän resursseja kuten esimerkiksi muistin, prosessorin ja kiintolevyn käyttöä. Kernel tarkoittaa sitä käyttöjärjestelmän osaa, jonka järjestelmä lataa ensimmäisenä. XNU kerneliin on sisällytetty koodia vanhasta arkkitehtuurijärjestelmästä, joka on nimeltään Mach. Tämä kyseinen koodi mahdollistaa monia keskeisiä toimintoja, kuten moniajo sekä virtuaalimuistin hallinta. (Strickland 2011b)

OS X:n UNIX-ydin tekee siitä vakaan ja varmatoimisen. OS X:ssä on muistinsuojaus, jonka ansiosta jumittunut ohjelma ei laita koko tietokonetta jumiin eikä aiheuta ongelmia muille ohjelmille. Muistinhallinta hoituu automaattisesti. (Masilin 2012, 22)

OS X tukee PowerPC-, ARM- ja Intel-suoritinarkkitehtuureja. PowerPC kehitettiin vuonna 1991 Applen, Motorolan ja IBM:n toimesta PowerPC-suorittimet olivat käytössä Applen Mac-tietokoneissa vuoteen 2006 asti, jolloin ne korvattiin Intelin valmistamilla suorittimilla, jotka olivat kuluttajille jo tuttuja PC-tietokoneista. Huhujen mukaan Apple luopui PowerPC-suorittimista, koska se ei uskonut IBM:n ja Motorolan olevan kykeneviä valmistamaan riittävän suorituskykyisiä prosessoreita. On myös puhuttu, että Windowsin käyttömahdollisuus olisi yksi syy prosessorivaihdokseen. (Crothers 2009)

OS X:n nimi koostuu lyhenteestä OS sekä kirjaimesta X. OS:llä tarkoitetaan sano-

ja Operating System eli suomeksi käyttöjärjestelmä. X-kirjain taas tulee roomalaisesta numerosta X, joka tarkoittaa kymmentä. X-kirjaimella viitataan myös Uni-xiin. OS X on ensimmäinen Unixiin pohjautuva Mac OS -sarjan käyttöjärjestelmä. OS X on ohjelmoitu käyttäen C-, C++- ja Objective-C-kieliä sekä Cocoa-sovelluskehystä. (Masalin 2012, 21)

Ensimmäinen OS X -käyttöjärjestelmä oli Mac OS X 10.0 Cheetah, joka julkaistiin 24. Maaliskuuta vuonna 2001. Sen oli kuitenkin määrä tulla markkinoille jo vuonna 1999, mutta kehitystyö viivästyi. Tästä syystä Apple julkaisi vielä yhden version OS X:n edeltäjästä Mac OS 9 -käyttöjärjestelmästä. Cheetahia ei kuitenkaan pidetty kunnollisena ja valmiina tuotantoversiona, vaan enemmänkin hyvin tehtynä beta-versiona. Siitä löytyi paljon virheitä, eikä sillä pystynyt esimerkiksi kirjoittaa CD-levylle eikä katsoa DVD-elokuvia. Seuraava versio kuitenkin julkaistiin melko nopeasti, nimittäin Mac OS X 10.1 Puma julkaistiin jo 25. syyskuuta vuonna 2001. Päivitys oli Cheetahin käyttäjille ilmainen. Pumaa pidettiin ensimmäisenä viimeisteltynä Mac OS X -versiona. Päivitys paransi järjestelmän suorituskykyä. (Nelson 2008; Tower 2015)

Vuonna 2007 lokakuun 26. päivä Apple julkaisi OS X 10.5 Leopardin. Se on ensimmäinen OS X -käyttöjärjestelmä joka tukee täysin 64-bittisiä prosessoreita sekä ohjelmia. Leopardin mukana tuli useita tärkeitä uusia ominaisuuksia, kuten esimerkiksi Time Machine -ohjelma, joka tekee järjestelmästä automaattisesti varmuuskopiot. Mukana tuli myös Boot Camp -ominaisuus, jonka avulla Mac-tietokoneeseen voidaan asentaa Microsoftin Windows-käyttöjärjestelmä. (Nelson 2008)

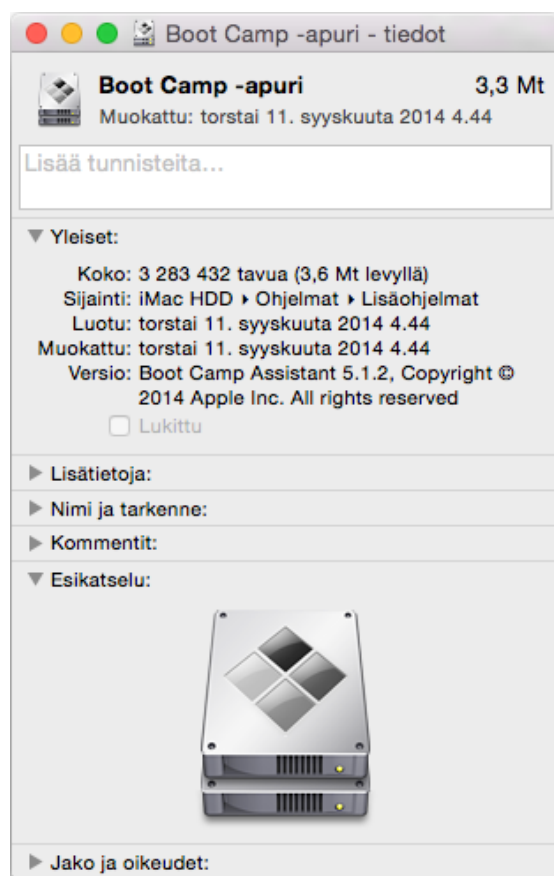


Kuva 1. Kuvankaappaus OS X 10.10 Yosemite työpöytäkymästä.

Uusin versio OS X -käyttöjärjestelmästä on 16. lokakuuta vuonna 2014 julkaistu OS X v10.10 Yosemite. Se on nimetty Yosemite kansallispuiston mukaan. Yosemite myötä iPhoneen iOS-mobiilikäyttöjärjestelmän ja OS X:n välistä saumattomuutta on parannettu entisestään. Tämä tarkoittaa käytännössä esimerkiksi sitä, että iPhone-matkapuhelimeen tuleviin puheluihin ja viesteihin voi vastata tietokoneella. Myös OS X:n käyttöliittymää on muokattu enemmän iOS:n käyttöliittymää vastaavaksi. (Tower 2015)

3 BOOT CAMP

Boot Camp on Applen kehittämä sovellus, joka tulee OS X -käyttöjärjestelmän mukana. Itse sovellus on nimeltään Boot Camp -apuri suomenkielisessä OS X 10.10 Yosemiteissa. Englanninkielisessä versiossa se on nimeltään Boot Camp Assistant. Boot Camp -apurin löytää Ohjelmat-kansion sisällä olevasta Lisäohjelmat-kansiosta.



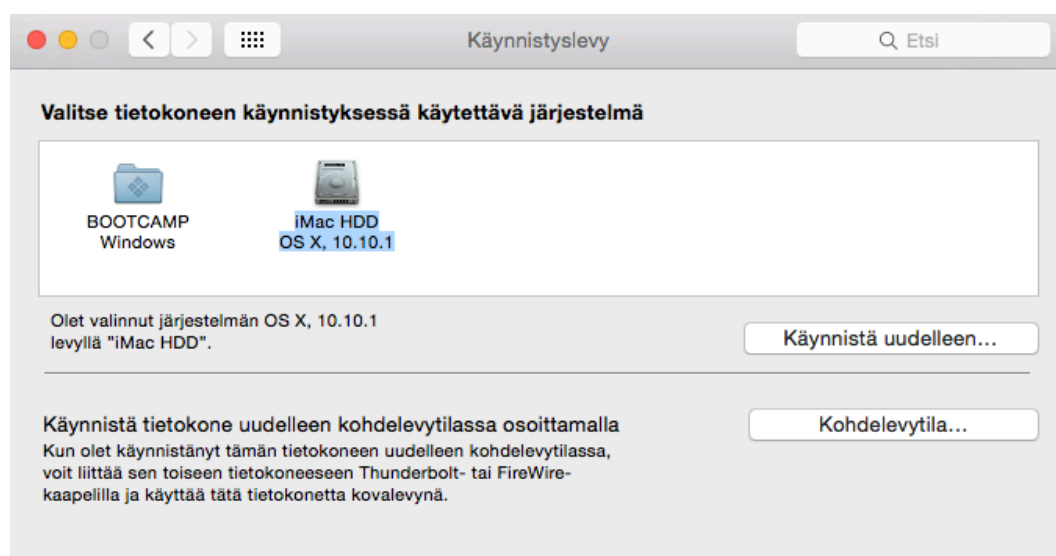
Kuva 2. Boot Camp -apuri.

Boot Campin avulla Mac-tietokoneelle voidaan asentaa Microsoftin Windows-käyttöjärjestelmä. Windowsia voidaan käyttää OS X -käyttöjärjestelmän kanssa rinnakkain. Molempia käyttöjärjestelmiä ei voida kuitenkaan käyttää samanaikaisesti. Käyttöjärjestelmä valitaan pitämällä Option-näppäintä pohjassa tietokoneen käynnistyksen yhteydessä, kunnes näytölle ilmestyy molempien käyttöjärjestelmi-

en kuvakkeet. Joissain näppäimistöissä on Option-näppäimen sijasta Alt-näppäin. (Baig 2014)

Boot Camp on tarkoitettu Intel-prosessoreilla varustetuille Mac-tietokoneille, eikä sitä ole saatavilla vanhemmille PowerPC-prosessoreilla varustetuille tietokoneille. Boot Camp -sovellus julkaistiin vuonna 2006 ja ensimmäisen kerran se tuli OS X 10.5 Leopard -käyttöjärjestelmän mukana. (Baig 2014)

Boot Camp voidaan asettaa käynnistämään jompikumpi käyttöjärjestelmistä automaattisesti tietokoneen käynnistuksen yhteydessä. Asetus tehdään klikkaamalla Käynnistyslevy-kuvaketta, joka löytyy Järjestelmäasetuksista. Tämän jälkeen klikataan vielä haluamansa käyttöjärjestelmän kuvaketta. Jos tätä valintaa ei tehdä, niin käynnistettävä käyttöjärjestelmä voidaan valita myös tietokoneen käynnistuksen yhteydessä. (Baig 2014)



Kuva 3. Käynnistyksessä käytettävän järjestelmän valinta.

Boot Camp tukee ainoastaan 64-bittistä Windows-käyttöjärjestelmää. 32-bittistä Windowsia ei voida käyttää. Windowsin tulee olla Windows 7 tai uudempi. Boot Camp itsessään on ilmainen, mutta käyttäjällä tulee olla kokoversio Windowsista – pelkkä päivitysversio ei käy. Boot Camp vaatii Intel-pohjaisen Mac-tietokoneen,

joka on varustettu OS X 10.5 Leopardilla tai uudemmalla OS X -käyttöjärjestelmällä. Käynnistyslevyllä tulee olla vähintään 30 gigatavua vapaata tilaa. Asennukseen tarvitaan myös Microsoft Windows -asennuslevy tai -ISO-levytiedosto sekä vähintään kahdeksan gigatavun USB-muistitikku. (Apple 2015a; Baig 2014)

Apple kehitti Boot Campin yhteistyössä Microsoftin kanssa. Boot Campin avulla Windows-käyttöjärjestelmää voidaan käyttää Mac-tietokoneella täydellä alkupe-
räisellä nopeudella, eikä suorituskyky heikkene kuten virtuaalikoneita tai emulaat-
toreita käytettäessä. (Crawford 2011; Apple 2015b)

4 VIRTUAALIKONEET

Virtuaalikone on tietokoneohjelma, joka luo virtuaalisen tietokonejärjestelmän sisältäen virtuaalisia komponentteja. Se on siis ohjelmallisesti luotu tietokone, jossa voidaan käyttää ohjelmia samaan tapaan kuin oikeassa tietokoneessa. Virtuaalikoneita käytetään erilaisten käyttöjärjestelmien asentamiseen. Sen avulla käyttöjärjestelmä voidaan ikään kuin asentaa tietokoneen oman käyttöjärjestelmän sisälle. Virtuaalikone suoritetaan ikkunassa kuten mikä tahansa tavallinen tietokoneohjelma. Virtuaalikone huijaa käyttöjärjestelmää luulemaan sitä ihan tavalliseksi fyysiseksi tietokoneeksi. (Hoffman 2014)

Virtuaalikoneen käyttöjärjestelmä on tallennettuna virtuaaliselle kovalevyllä, joka on oikeasti vain suuri tiedosto tietokoneen kovalevyllä. Virtuaalikoneen käyttöjärjestelmälle se näkyy kuitenkin tavallisena kovalevynä. Tästä syystä tietokoneen kovalevyä ei jouduta osioimaan. (Hoffman 2014)

Virtuaalikone lisää tietokoneen kuormitusta, eikä käyttöjärjestelmä pyöri täydellä suorituskyvyllä. Tämä johtuu siitä, että virtuaalikoneen käyttöjärjestelmää käytetään tietokoneen oman käyttöjärjestelmän sisällä ja myös virtuaalikone ottaa oman osansa tietokoneen resursseista. Virtuaalikone ei ole paras vaihtoehto paljon tehoa vaativiin ohjelmiin, kuten esimerkiksi kuvankäsittely- ja videoeditointiohjelmiin tai videopeleihin.

Käyttöjärjestelmää asennettaessa valitaan paljonko virtuaalikone saa käyttöönsä tietokoneen keskusmuistista, videomuistista ja kovalevystä. Käyttöjärjestelmä asennetaan normaalisti asennuslevyltä (CD tai DVD) tai ISO-levytiedostosta. Asennusprosessi on samanlainen kuin normaalisti tietokoneelle asennettaessa, mutta se tapahtuu ikkunassa tietokoneen oman käyttöjärjestelmän sisällä.

Markkinoilta löytyy useita virtuaalikoneohjelmia. Niitä on niin ilmaisia kuin maksullisiakin. Suosituin niistä on VirtualBox, joka on ilmainen. VirtualBoxin saa Windowsille, Linuxille ja OS X:lle. VMwarelta löytyy kaksi eri virtuaalikoneohjelmaa; VMware Player, joka on tarkoitettu Windowsille ja Linuxille, sekä VMware Fusion, joka on OS X:lle. VMware Player on ilmainen, mutta se voidaan

päivittää maksulliseen VMware Workstationiin, joka on edistyneempi. VMware Fusion taas on maksullinen, mutta VMware Playeriin verrattuna se on viimeistelympi. Parhaaksi väitetty OS X:n virtuaalikoneohjelma on kuitenkin Parallels Desktop, jota käytetään tässä opinnäytetyössä. Se on maksullinen, mutta myös kaikista edistyksellisistä ja helppokäyttöisin. (Hoffman 2014)

Parallels Desktop on Parallels-nimisen yrityksen kehittämä virtuaalikoneohjelma, joka on suunniteltu OS X:lle. Sen uusin versio on Parallels Desktop 10, joka maksaa 80 dollaria. Yritys on maailmanlaajuisesti tunnettu myös ylläpito- ja pilvipalveluista. Parallels Desktop on markkinoiden parhaiten myynyt virtuaalikoneohjelma 90 prosentin markkinaosuudella. Parallels on kehittänyt myös Parallels Access -nimisen ohjelman iPadille, jonka avulla pääsee käsiksi Windows- ja Mac-ohjelmiin. Parallels Desktop 10 mahdollistaa myös uuden Windows 10:n kokeilemisen ilmaiseksi. Kyseessä on Windows 10:n ennakkoversio, koska kokoversio julkaistaan vasta vuoden 2015 kesän aikana. (LinkedIn 2015; Kingsley-Hughes 2015)

Parallels Desktop 10 vaatii Mac-tietokoneelta vähintään Intel Core 2 Duo -prosessorin, 2 gigatavua keskusmuistia, 850 megatavua vapaata tilaa kovalevyltä Parallels Desktopin asennukseen sekä 15 gigatavua vapaata tilaa kovalevyltä jokaista virtuaalikonetta kohden. OS X:n tulee olla OS X Lion 10.7.5 tai uudempi. (Parallels 2015a)

Parallels Desktop 10:ssä on yhden klikkauksen optimointi, joka säätää virtuaalikoneen asetukset automaattisesti optimaalista suorituskykyä silmälläpitäen. Optimointi tapahtuu sen perusteella, mihin käyttäjä kertoo virtuaalikonetta pääsääntöisesti käyttävän. Parallels Desktop 10 säätää myös virtuaalikovalevyn koko tarpeen mukaan käyttämällä tilaa ainoastaan sen verran kuin milloinkin on tarvetta. (Parallels 2015b)

5 WINDOWS-EMULAATTORIT

Windows-emulaattori on ohjelma, jonka avulla Windows-ohjelmia voidaan käyttää muissa käyttöjärjestelmissä. Etuna tässä on se, että tietokoneelle ei tarvitse asentaa Windows-käyttöjärjestelmää ollenkaan, vaan emulaattori kääntää Windows-ohjelman sellaiseksi, että muutkin käyttöjärjestelmät ymmärtävät sitä. Huonoiksi puoleksi voidaan laskea epävakaus ja alentunut suorituskyky. Emulaattorit toimivat parhaiten kevyiden ja yksinkertaisten ohjelmien kanssa. Jotkut ohjelmat eivät toimi ollenkaan emulaattoreilla.

Tunnetuin ja käytetyin Windows-emulaattori on Wine, joka on ilmainen. Nimi oli alun perin kirjainlyhenne sanoista ”Wine Is Not an Emulator”. Wine ei ole tavanomainen emulaattori, sillä toisin kuin virtuaalikoneet ja muut emulaattorit, jotka simuloivat Windowsin sisäistä logiikkaa, se kääntää Windowsin API-pyynnöt POSIX-pyynnöiksi lennosta. Täten se vähentää suorituskyvyn ja muistin kuormitusta ja mahdollistaa Windows-ohjelmien integroinnin suoraan työpöydälle. (WineHQ 2015)

Wine sai alkunsa vuonna 1993, jolloin sen tarkoituksena oli saada Windows 3.1 -ohjelmia pyörimään Linuxilla. Vuosien saatossa Windows API:n ja ohjelmien kehityksen myötä Wine on saanut uusia ominaisuuksia, siitä on tullut vakaampi ja siitä on julkaistu Linuxin lisäksi versiot muillekin käyttöjärjestelmille, kuten FreeBSD:lle. (WineHQ 2015)

Valmista Wine-pakettia ei vielä toistaiseksi ole virallisesti julkaistu OS X:lle. On kuitenkin olemassa muita ohjelmia, jotka on kehitetty Winen pohjalta, kuten esimerkiksi Wineskin, jota käytetään tässä opinnäytetyössä. Wineskin on Urge Softwaren kehittämä ohjelma, jolla Windows-ohjelmia saa käännettyä OS X:lle sopiviksi. Se luo ”wrapperin” Windows-ohjelman ympärille. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että se tekee .app-tiedoston, jonka sisällä on Windows-ohjelma. Wrapper sisältää vale-C-aseman, jota Windows-ohjelma luulee oikeaksi C-asemaksi. Ohjelmien tiedostopääte OS X:ssä on .app, kun taas esimerkiksi Windowsissa käytetään .exe-tiedostoja. (Urge Software 2015a; Urge Software 2015b)

6 ASENNUKSET

Tässä osiossa aloitetaan varsinaiset asennukset. Aluksi asennetaan Windows 8.1 Boot Campin avulla. Tämän jälkeen siirrytään virtuaalikoneeseen käyttäen edelleen samaa Windowsin versiota. Lopuksi vielä asennetaan Wineskin-Windows-emulaattori ja kokeillaan Windows-ohjelman kääntämistä OS X -yhteensopivaksi.

6.1 Laitteisto

Testilaitteistona toimii Apple iMac 27” (late 2013), joka on tällä hetkellä uusin malli tavallisesta iMacista. Tietokone on varustettu OS X:n uusimmalla versiolla, joka on OS X Yosemite 10.10.2. Tietokoneessa on Intelin 3,2 GHz kellotaajuudella toimiva i5-neliydinprosessori, 8 gigatavua 1600 MHz DDR3 -keskusmuistia, NVIDIA GeForce GT 755M näytönohjain, joka on varustettu 1024 megatavun GGDR5-videomuistilla sekä yhden teratavun kovalevy, jonka kierrosnopeus on 7200 kierrosta minuutissa. Näytön koko on 27” ja resoluutio on 2560 x 1440 pikseliä. Näyttö on LED-taustavalaistu ja se on varustettu IPS-paneelilla.

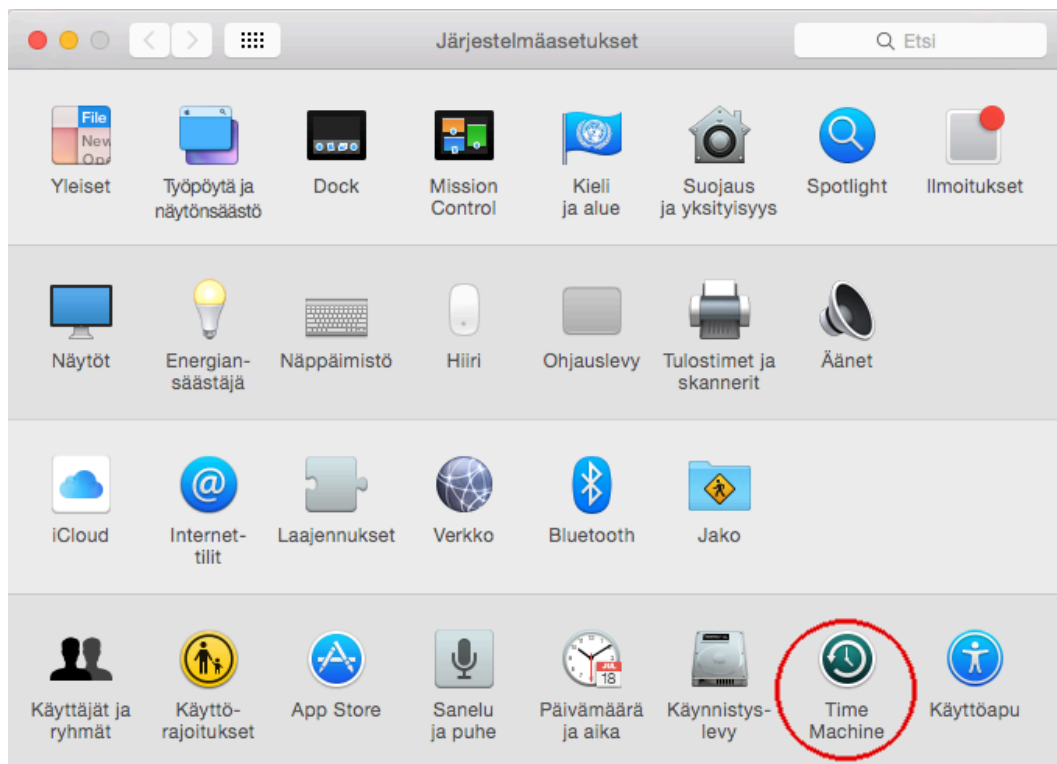


Kuva 4. Kuvankaappaus laitteiston tiedoista.

6.2 Windowsin asennus Boot Campilla

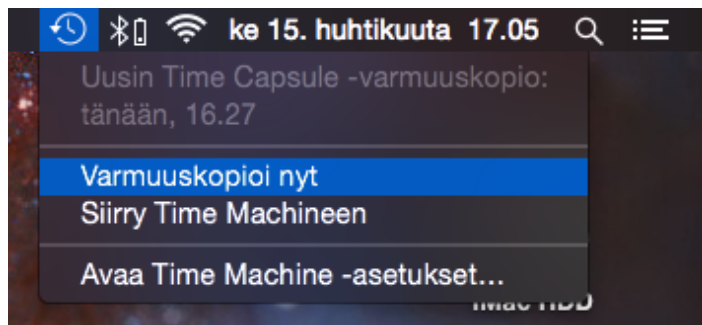
Ensimmäiseksi otetaan varmuuskopio tietokoneen kovalevystä siltä varalta, että jokin menee vikaan. Varmuuskopiointi tehdään OS X:n Time Machine -ohjelmalla. Normaalisti Time Machine ottaa varmuuskopiot automaattisesti tunnin välein, mutta on hyvä tehdä se vielä varmuuden vuoksi manuaalisesti. Time Machine ottaa varmuuskopiot ulkoiselle kovalevylle tai verkkolevylle, kuten esimerkiksi Applen valmistamalle Time Capsulelle.

Avataan Järjestelmäasetukset, josta valitaan Time Machine ja tarkistetaan että kohta ”Näytä Time Machine valikkorivillä” on valittuna.



Kuva 5. Time Machine ympyröity punaisella.

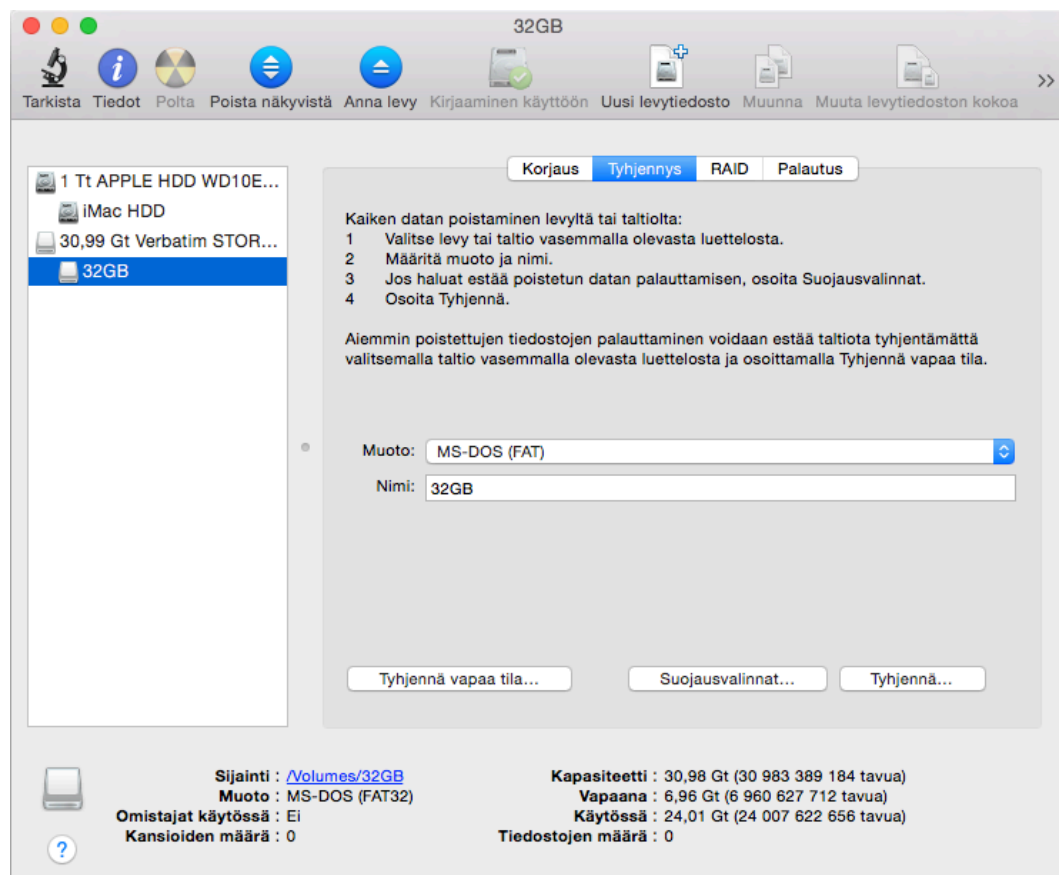
Seuraavaksi klikataan Time Machine -kuvaketta valikkoriviltä/yläpalkista ja valitaan ”Varmuuskopio nyt”.



Kuva 6. Varmuuskopiointi.

6.2.1 Asennuksen valmistelu

Windowsin asennukseen Boot Campilla tarvitaan vähintään kahdeksan gigatavun USB-muistitikku, jonka tulee olla tyhjä. Tässä tapauksessa käytetään Verbatim Store N' Go -USB-muistitikkoa, jonka kapasiteetti on 32 gigatavua. Ennen asennusta USB-muistitikku alustetaan. Alustus tehdään Levytyökalulla, joka löytyy Ohjelmat-kansion sisällä olevasta Lisäohjelmat-kansiosta. Levytyökalusta valitaan ensin vasemmasta laidasta USB-muistitikun osio. Tämän jälkeen valitaan Tyhjennys-välilehti. Muodoksi määritetään ”MS-DOS (FAT)” ja nimeksi voidaan laittaa mikä tahansa USB-muistitikulle halutaankaan antaa. Seuraavaksi klikataan Tyhjennä-painiketta, jolloin Levytyökalu aloittaa alustamisen. Tämä vaihe ei ole pakollinen, mutta suositeltava. Boot Camp -apuri tekee alustuksen vielä uudelleen.

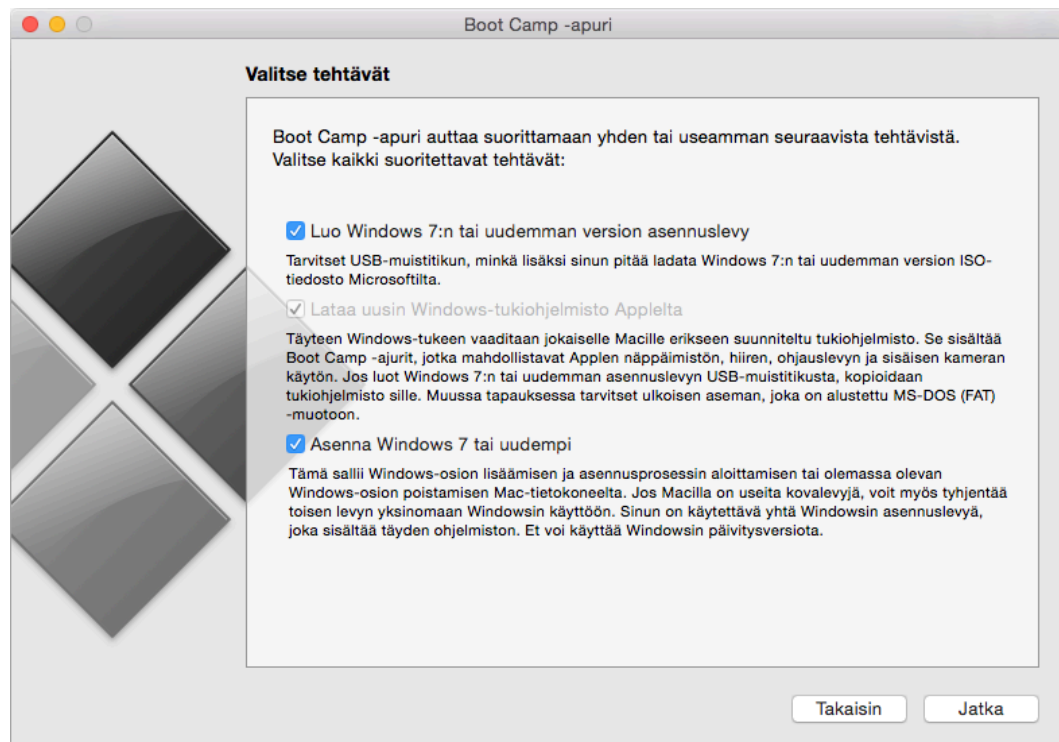


Kuva 7. USB-muistitikun alustus Levytyökalulla.

Windowsin tulee olla ISO-levytiedostona, kuten se tässä tapauksessa onkin. Jos Windows on toimitettu DVD-levyllä, siitä voidaan luoda levytiedosto Levytyökalulla. Aluksi asennuslevy asetetaan tietokoneen DVD-asemaan, jonka jälkeen se valitaan Levytyökalun vasemmasta laidasta. Seuraavaksi klikataan Levytyökalun ylälaidasta Uusi levytiedosto -kuvaketta. Ruudulle aukeaa ikkuna, jonka Levytiedosto-ponnahdusvalikosta valitaan kohta ”DVD/CD-master” ja Salaus-valikosta ”Ei mitään”. Sijainti-kohdasta valitaan, minne levytiedosto tallennetaan. Seuraavaksi klikataan Tallenna-painiketta. Näkyviin tulee Luodaan levytiedostoa -ikkuna, josta nähdään levytiedoston luomisen eteneminen. Levytiedoston valmistuttua tiedoston .cdr-pääte muutetaan .iso-päätteeksi. Tiedosto nimetään uudelleen klikkaamalla kuvaketta ja painamalla enter- tai rinvaihtonäppäintä.

6.2.2 Windows 8.1:n asennus Boot Campilla

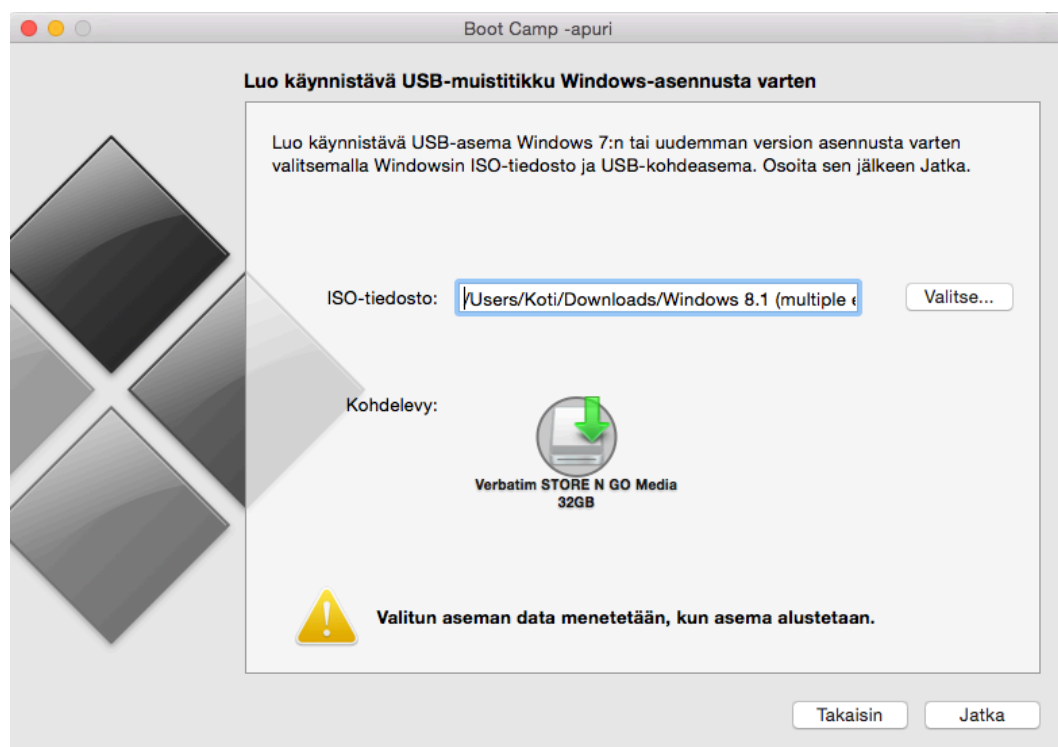
Asennus aloitetaan avaamalla Boot Camp -apuri, joka löytyy Lisäohjelmakansista Ohjelmat-kansion sisältä. Aluksi esiin tulee Johdanto-ikkuna, joka luetaan huolellisesti. Mennään eteenpäin klikkaamalla Jatka-painiketta oikeasta alanurkasta. Nyt Boot Camp -apuri tuo ruudulle Valitse tehtävät -ikkunan, josta valitaan toimenpiteet jotka halutaan ohjelman suorittavan. Tehtävät ovat ”Luo Windows 7:n tai uudemman version asennuslevy”, ”Lataa uusin Windows-tukiohjelmisto Applelta” ja ”Asenna Windows 7 tai uudempi”, joista toisena mainittu on pakko valita. Tässä tapauksessa laitetaan rasti jokaiseen kohtaan ja klikataan Jatka-painiketta.



Kuva 8. Valitaan suoritettavat tehtävät.

Seuraavaksi aukeaa ikkuna otsikolla ”Luo käynnistävä USB-muistitikku Windows-asennusta varten”. Ikkunasta löytyy kohdat ”ISO-tiedosto” ja ”Kohdelevy”. ISO-tiedosto-kohtaan valitaan Windowsin ISO-levytiedosto ja Kohdelevy-

kohtaan valitaan USB-muistitikku, joka aiemmin alustettiin. Kun valinnat on tehty mennään eteenpäin klikkaamalla Jatka-painiketta.



Kuva 9. Käynnistävän USB-muistitikun luonti Windowsin asennusta varten.

Nyt Boot Camp -apuri alustaa USB-muistitikun uudelleen ja kopioi sille Windows-tiedostot sekä lataa Windows-tukiohjelmiston. USB-muistitikku sai samalla uudeksi nimekseen ”WININSTALL”, jonka ohjelma antoi automaattisesti. Tehtävän tila -ikkunassa näkyy toimenpiteen edistyminen edistymispalkissa. Tämä vaihe saattaa kestää melko kauan. Tässä tapauksessa aikaa meni melkein tunti.

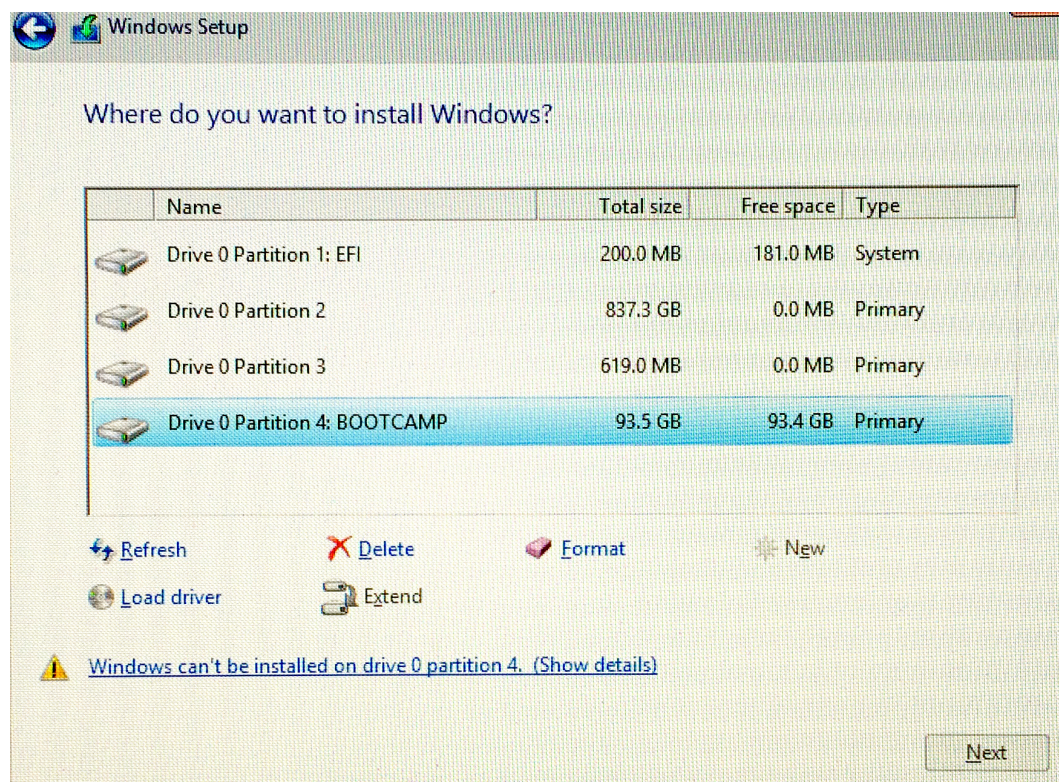
Kun käynnistävän USB-muistitikun luonti on valmis, aukeaa ruudulle Luo osio Windowsille -ikkuna. Tässä vaiheessa kovalevy osioidaan OS X:lle ja Windowsille. Windowsin osio on Boot Camp -apurissa oletuksena 20 gigatavua. Tässä tapauksessa Windowsille kuitenkin varataan 100 gigatavua. Osioiden koko valitaan liukusäätimellä. Ikkunassa on myös Jaa tasan -nappi, joka jakaa kovalevyn kahteen yhtä suureen osaan – täten OS X ja Windows saavat molemmat yhtä paljon kovalevytilaa käytettäväkseen. Kun osiot on säädetty kohdilleen, klikataan Asen-

na-painiketta. Tämän jälkeen ikkunan alareunaan ilmestyy etenemispalkki, josta näkee osioiden etenemisen. Osioiden valmistuttua Boot Camp -apuri sekä muut ohjelmat sulkeutuvat ja kone käynnistyy uudestaan.



Kuva 10. Osion luonti Windowsille.

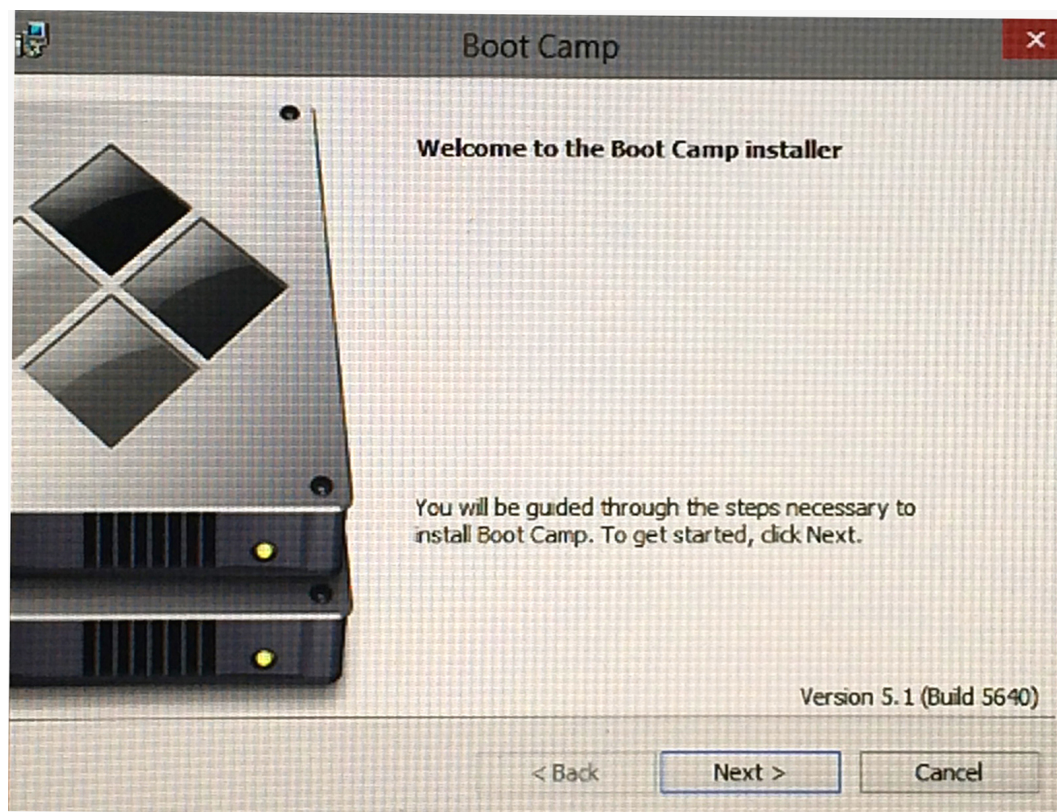
Kun kone on käynnistynyt uudestaan ruudulle aukeaa Windows Setup -ikkuna. Nyt alkaa varsinainen Windowsin asennusvaihe. Aluksi valitaan kovalevyn osio, jolle Windows asennetaan. Tässä tapauksessa valitaan BOOTCAMP-osio, joka aiemmin luotiin Boot Camp -apurilla. Windows Setup ilmoittaa, että osiolle ei voida asentaa Windowsia, koska osio ei ole NTFS-tiedostomuotoa. Ongelma saadaan korjattua klikkaamalla ”Format”, joka alustaa osion uudestaan oikeaan muotoon. Tämän jälkeen valitaan kyseinen osio uudestaan ja klikataan Next-painiketta.



Kuva 11. Osion valinta.

Nyt valitaan järjestelmän kieli ja näppäimistöasettelu ja klikataan Next-painiketta. Seuraavaksi valitaan haluttu käyttöjärjestelmän versio ja klikataan ”Next”. Nyt syötetään tuoteavain. Väliviivoja ei tarvitse kirjoittaa itse – ne tulevat automaattisesti. Kun tuoteavain on syötetty klikataan Next-painiketta. Seuraavaksi luetaan ja hyväksytään käyttö sopimuksen ehdot ja klikataan jälleen ”Next”. Tämän jälkeen alkaa varsinainen asennusvaihe. Ikkunassa näkyy asennuksen edistyminen.

Kun Windowsin asennus on valmis ruudulle aukeaa Boot Camp Installer, joka asentaa Windowsiin ajurit. Ne mahdollistavat esimerkiksi Applen näppäimistön, hiiren, ohjauslevyn ja sisäisen kameran käytön. Kyseessä on Applen Windows-tukiohjelmisto, jonka Boot Camp -apuri latasi USB-muistitikulle aiemmin. Tämän jälkeen Windows asentaa vielä muita ajureita, kuten esimerkiksi näytönohjaimen ajurit.



Kuva 12. Boot Camp Installer.

Seuraavaksi tietokone käynnistyy Windowsiin. Windows tekee vielä automaattisesti viimeiset asennukset ja asetukset, jonka jälkeen annetaan tietokoneelle nimi ja luodaan käyttäjätunnus. Ruudulle aukeaa Windows 8.1:n aloitusnäkö - Windows on nyt valmis käytettäväksi.



Kuva 13. Windows 8.1 iMacin näytöllä.

Käytettävä käyttöjärjestelmä valitaan pitämällä tietokoneen käynnistyksen yhteydessä Options-näppäintä (alt-näppäin) pohjassa kunnes ruudulle tulee näkyviin eri käynnistyslevyt. Klikataan halutun käyttöjärjestelmän käynnistyslevyn kuvaketta. Klikattaessa kuvakkeen alapuolelle ilmestyy nuoli, jota klikkaamalla kyseinen käyttöjärjestelmä aukeaa.

6.3 Windowsin asennus virtuaalikoneella

Aluksi otetaan varmuuskopio samalla tavalla kuin kappaleessa ”6.2 Windowsin asennus Boot Campilla”.

6.3.1 Parallels-virtuaalikoneohjelman asennus

Aloitetaan lataamalla kokeiluversio Parallels Desktop 10:stä osoitteesta <http://trial.parallels.com/>. Kokeiluversio on ilmainen 14 vuorokauden ajan, jonka jälkeen sen voi päivittää kokoversioon maksamalla 79.99 dollarin lisenssin. Tässä

opinnäytetyössä käytetään kuitenkin kokeiluversiota, koska se vastaa täysin kokoversiota lukuun ottamatta rajoitettua aikaa. Asennustiedosto on kooltaan 283 megatavua, joten sen lataamisessa ei kestä kauaa nykyaikaisilla verkkoyhteyksillä.

Avataan .dmg-asennustiedosto tuplaklikkaamalla sitä, jonka jälkeen aukeaa ikkuna, josta tuplaklikataan Install-kuvaketta. Seuraavaksi luetaan ja hyväksytään sopimusehdot, sekä valitaan käytetäänkö ohjelmaa pääasiassa kotona vai töissä.

Tässä tapauksessa valitaan ”At home”. Tämän jälkeen asennusohjelma aloittaa varsinaisen asentamisen ja samalla myös poistaa vanhan version ohjelmasta, jos sellainen tietokoneelta löytyy. Parallels Desktop 10:n asennus on valmis.

Parallels Desktop 10 aukeaa automaattisesti asennuksen jälkeen. Aluksi ruudulle tulee rekisteröitymisikkuna, johon syötetään nimi, sähköpostiosoite sekä salasana. Tietojoen syöttämisen jälkeen klikataan Register-painiketta. Vaihtoehtoisesti voidaan rekisteröityä myös Facebookin tai Google+:n kautta. Rekisteröitymisen jälkeen sähköpostiin tulee linkki, jolla tunnus aktivoidaan. Parallels Desktopiin aukeaa aktivointi-ikkuna, johon syötetään aktivointikoodi. Aktivointikoodi löytyy tuotepakkauksesta tai sähköpostista, jos ohjelma on ostettu verkosta. Tässä tapauksessa käytetään kuitenkin kokeiluversiota, joten klikataan Get Trial -painiketta. Nyt Parallels Desktop 10 on valmis käytettäväksi.

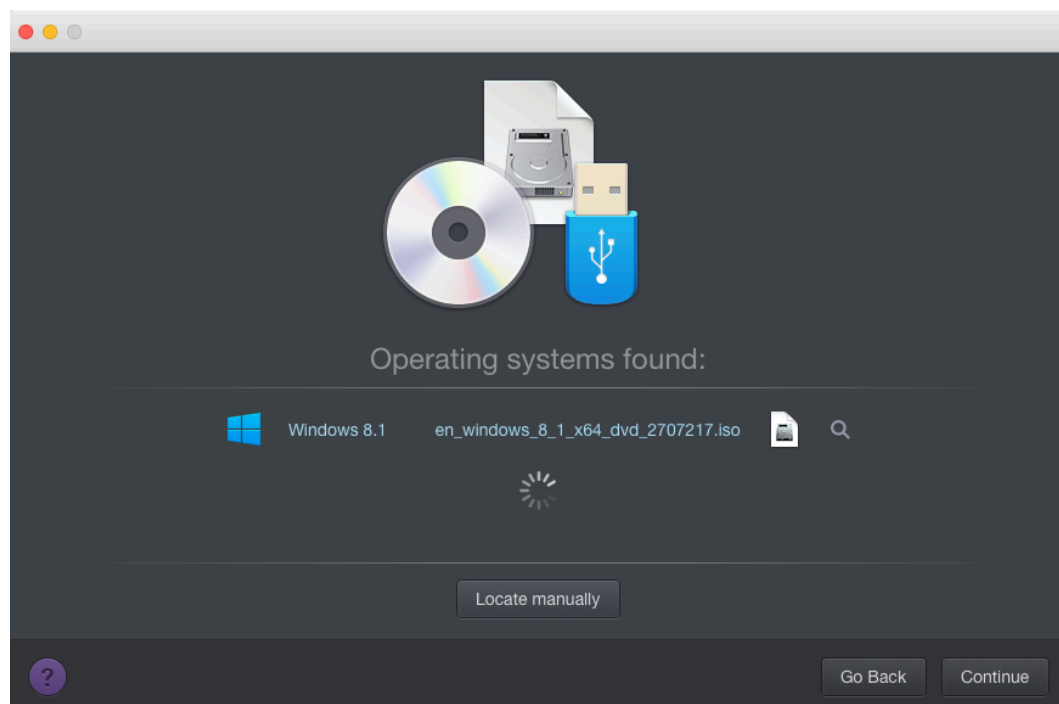
6.3.2 Windows 8.1:n asennus Parallels-virtuaalikoneella

Käyttöjärjestelmän asennus aloitetaan valitsemalla kohta ”Install Windows or another OS from a DVD or image file” ja klikkaamalla oikeasta alanurkasta Continue-painiketta. Toinen vaihtoehto on valita kohta ”Migrate Windows from a PC”, jossa Windows siirretään Mac-tietokoneelle yhdistämällä se Windowsilla varustettuun PC-tietokoneeseen. Vaihtoehtoisesti voidaan asentaa jokin ilmainen käyttöjärjestelmä, kuten esimerkiksi Windows 10:n Technical Preview -versio, Chrome OS tai Ubuntu. Nämä voidaan ladata ja asentaa suoraan Parallels Desktopista. Tässä työssä kuitenkin käytetään ensiksi mainittua vaihtoehtoa, koska käytössä on Windows 8.1 -levytiedosto.



Kuva 14. Parallels Desktop 10:n perusnäkö.

Seuraavaksi Parallels Desktop etsii automaattisesti kovalevyltä löytyviä käyttöjärjestelmiä. Vaihtoehtoisesti käyttäjä voi etsiä tiedoston itse klikkaamalla Locate manually -painiketta. Tässä tapauksessa ohjelma löysi automaattisesti Windows 8.1:n levytiedoston, joten valitaan se ja jatketaan klikkaamalla "Continue" oikeasta alanurkasta.

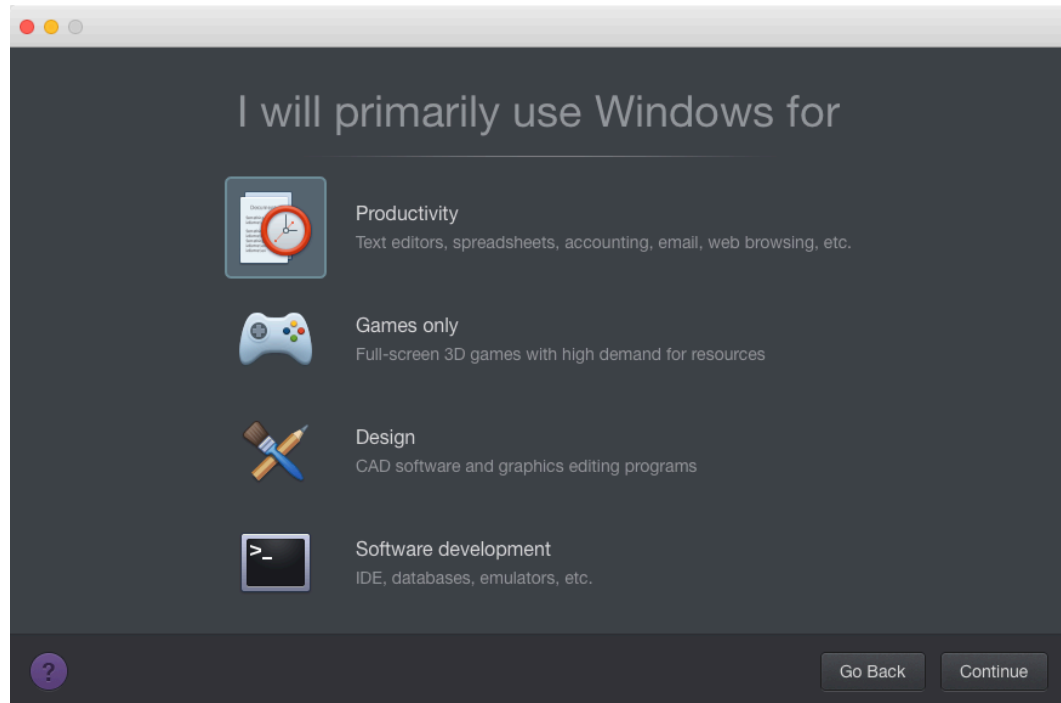


Kuva 15. Parallels Desktop etsii käyttöjärjestelmiä kovalevyiltä automaattisesti.

Nyt on vuorossa Windowsin tuoteavaimen syöttäminen. Tuoteavain syötetään Product Key -kenttään. Väliviivoja ei tarvitse kirjoittaa itse – ne tulevat automaattisesti. Kun tuoteavain on syötetty, klikataan "Continue".

Seuraavaksi eteen tulee ikkuna, joka kysyy mihin Windowsia tullaan pääsääntöisesti käyttämään. Vaihtoehtoja löytyy neljä. Ensimmäinen vaihtoehto on "Productivity", joka valitaan jos Windowsia käytetään pääasiassa esimerkiksi tekstinkäsittelyyn, sähköpostiin ja internetin selailuun. Toinen vaihtoehto on "Games only" – tämä valitaan, jos Windowsia käytetään pääasiassa pelaamiseen, joka vaatii paljon resursseja. Kolmantena vaihtoehtona on "Design" – tämä valitaan, jos Windowsilla käytetään pääasiassa esimerkiksi CAD-ohjelmia tai graafiseen suunnitteluun ja kuvankäsittelyyn tarkoitettuja ohjelmia, kuten esimerkiksi Photoshop ja Illustrator. Viimeisenä vaihtoehtona on "Software development", joka valitaan jos Windowsia käytetään ohjelmien kehittämiseen, tietokantoihin, emulaattoreihin tai muuhun samantapaiseen. Kun valinta on tehty, klikataan "Continue". Tässä tapauksessa valitaan "Productivity". Valinnan perusteella Parallels Desktop 10 säättää

virtuaalikoneen asetukset automaattisesti optimaalista suorituskykyä silmälläpitäen.



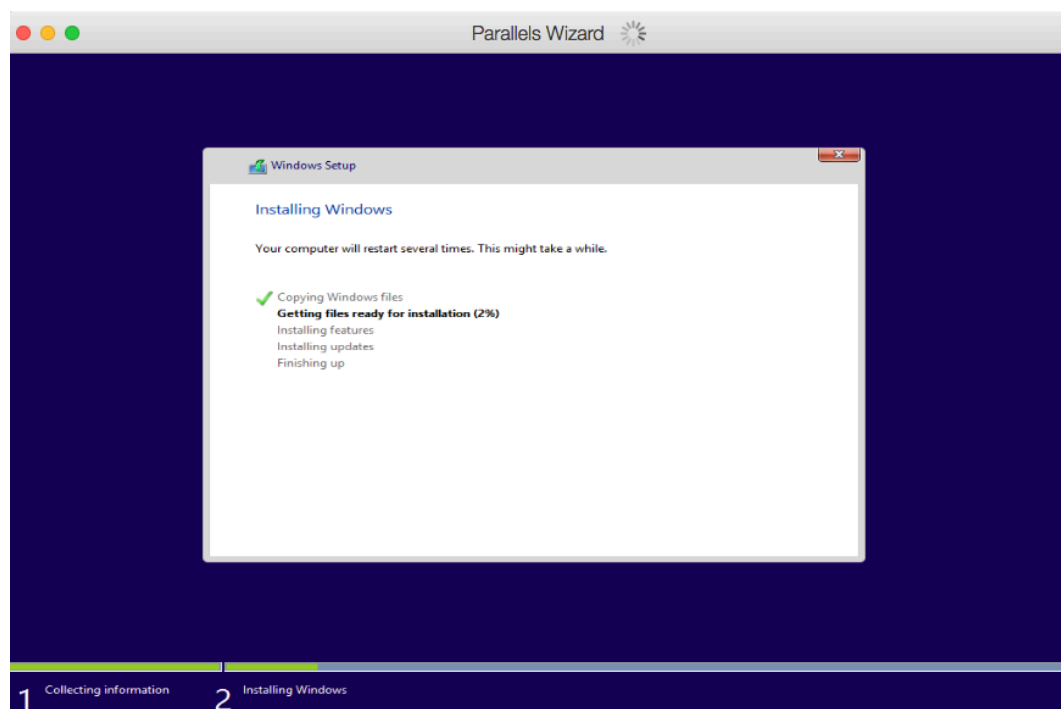
Kuva 16. Käyttötavan valinta.

Nyt on vuorossa nimeäminen ja asennuksen sijainti. Tässä tapauksessa nimenä on jo valmiiksi ”Windows 8.1”, joten sitä ei tarvitse antaa erikseen. Sijainti on oletuksena Parallels-kansio, joka löytyy Documents-kansion sisältä. Ikkunassa lukee myös kovalevyllä oleva vapaa tila sekä tila, jonka virtuaalikone tarvitsee. Tässä tapauksessa ohjelma ilmoittaa virtuaalikoneen tarvitsevan 20 gigatavua. Lisäksi ikkunan alareunasta löytyy valinta ”Customize settings before installation”, johon laitetaan rasti, mikäli asetuksia halutaan vielä muokata ennen asennusta. Tässä tapauksessa laitetaan rasti ruutuun, jotta nähdään mitä asetuksista löytyy.

Seuraavaksi aukeaa ikkuna otsikolla ”Virtual Machine Configuration”. Ikkunassa näkyy valittu käyttöjärjestelmä sekä virtuaalikoneen käyttämien prosessorin ytimien, keskusmuistin ja virtuaalikoneelle varatun kovalevytilan määrä. Näiden alta löytyy Configure-painike, josta päästään muuttamaan asetuksia. Tässä tapaukses-

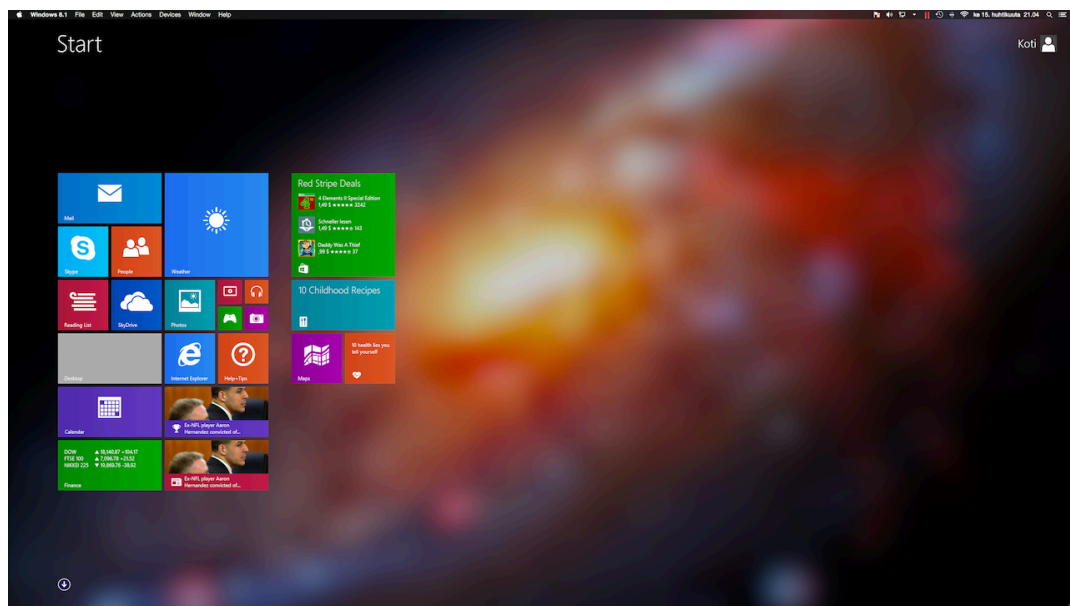
sa asetukset näyttävät olevan jo valmiiksi kohdillaan, joten mennään eteenpäin klikkaamalla ”Continue”.

Nyt virtuaalikone on luotu ja alkaa itse Windowsin asennus. Aluksi ikkunassa näkyy Windowsin logo sekä latauspalkki, jonka jälkeen aukeaa Windows Setup -ikkuna. Ikkunasta valitaan haluttu käyttöjärjestelmän versio. Tässä tapauksessa valittavissa on Windows 8.1 Pro ja Windows 8.1. Valitaan Pro-versio ja klikataan ”Next”. Tämän jälkeen alkaa varsinainen asennusvaihe. Ikkunassa näkyy asennuksen edistyminen.



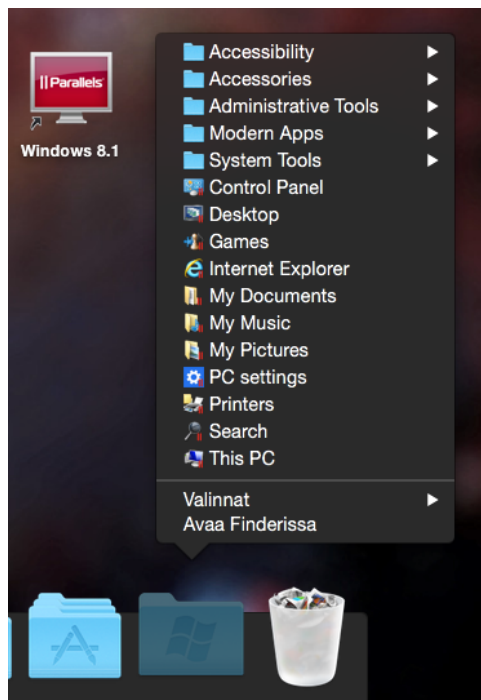
Kuva 17. Windows Setup ja asennuksen edistyminen.

Asennuksen valmistuttua virtuaalikone käynnistyy Windowsiin ja Windows tekee vielä automaattisesti viimeiset asetukset ja ohjelmien asennukset. Tämän jälkeen Windows käynnistyy aloitusruudulle. Windows 8.1 on nyt asennettu Parallels-virtuaalikoneohjelmalla Macille ja se on valmis käytettäväksi.



Kuva 18. Windows 8.1:n aloitusnäkö.

Parallels luo työpöydälle pikakuvakkeen, josta Windowsin saa käynnistettyä. Lisäksi OS X:n dockiin, eli alapalkkiin, luodaan Windows 8.1 Applications -kansio. Kansioista voidaan avata Windows-ohjelmia ilman että Windowsia tarvitsee käynnistää erikseen. Windows kuitenkin aukeaa samalla taustalle.

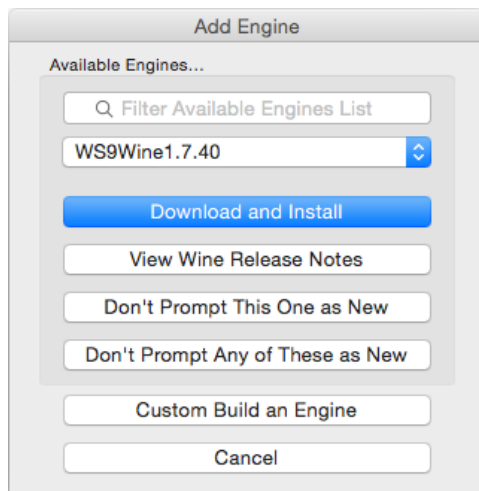


Kuva 19. Windows 8.1 -pikakuvake työdöydällä sekä Windows 8.1 Applications -kansio OS X:n dockissa.

6.4 Windows-emulaattorin asennus ja käyttö sekä Windows-ohjelman asennus

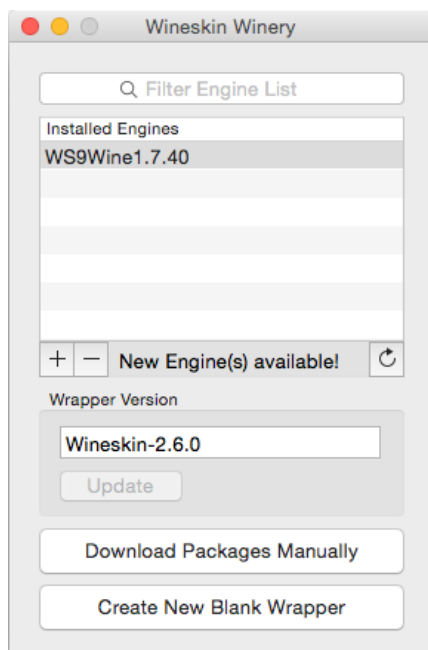
Aluksi mennään internetosoitteeseen <http://wineskin.urgesoftware.com/tiki-index.php?page=Downloads> ja klikataan linkkiä ”Wineskin Winery 1.7 (click me to download)”, joka lataa koneelle .zip-tiedoston. Tiedosto puretaan ja esiin tulee Wineskin Winery -niminen .app-tiedosto. Ohjelmaa ei siis tarvitse erikseen asentaa.

Seuraavaksi Wineskin Wineryyn täytyy asentaa ”Engine” eli moottori. Klikataan Installed Engines -listan alapuolella olevaa +-painiketta. Uusin versio moottorista, tässä tapauksessa ”WS9Wine1.7.40”, on valittu oletuksena. Klikataan Download and Install -painiketta, jolloin ohjelma lataa ja asentaa moottorin. Ruudulle ilmestyy File Downloader -ikkuna, josta näkee latauksen ja asennuksen edistymisen.



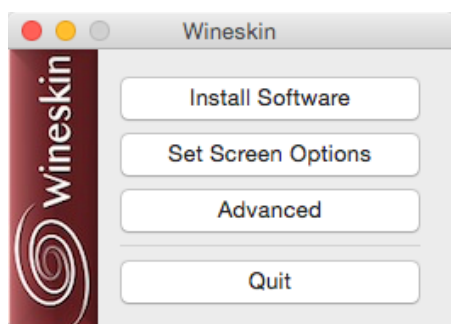
Kuva 20. Moottorin lataus ja asennus Wineskin Wineryyn.

Nyt Wineskin Winery on valmis Wrapperien luontiin, eli Windows-ohjelmien kääntämiseen OS X -yhteensopiviksi. Uusi Wrapper luodaan klikkaamalla Create New Blank Wrapper -painiketta, joka on alimmaisena Wineskin Wineryn oletusnäkymässä.



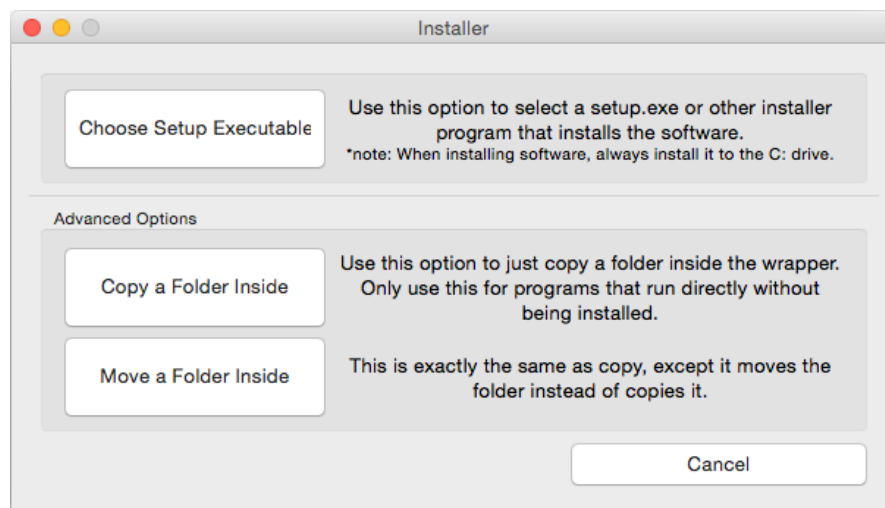
Kuva 21. Wineskin Wineryn oletusnäky.

Klikataan ”Create New Blank Wrapper”, jolloin ruudulle ilmestyy Create a Wrapper -ikkuna. Annetaan Wrapperille nimi ja klikataan OK-painiketta. Menee muutama sekunti, jonka jälkeen ohjelma ilmoittaa, että Wrapper on luotu. Se menee oletuksena Ohjelmat-kansion sisällä olevaan Wineskin-kansioon. Klikataan äsken luotua Wrapperia hiiren oikealla ja valitaan ”Näytä pakkauksen sisältö”. Wrapperin sisältä löytyy kansiot ”Contents” ja ”drive_c” sekä Wineskin.app. Avataan Wineskin.app, jolloin ruudulle tulee ikkuna josta löytyy painikkeet ”Install Software”, ”Set Screen Options”, ”Advanced” ja ”Quit”.

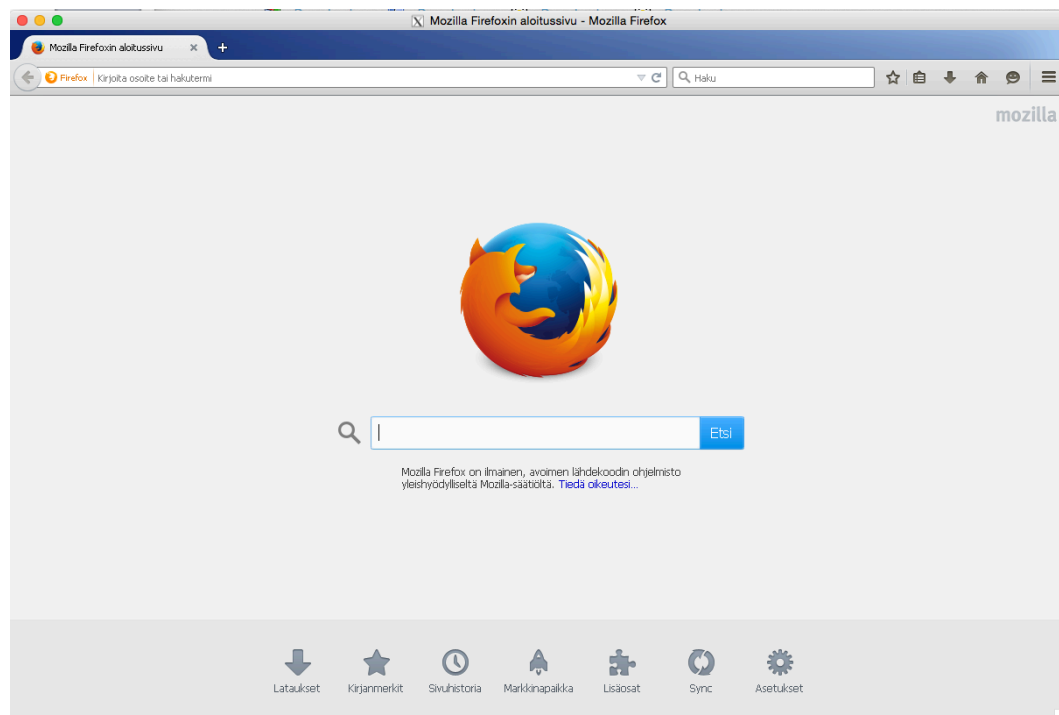


Kuva 22. Wineskinin oletusnäkymä.

Klikataan ”Install Software”, jolloin aukeaa Installer-ikkuna. Ikkunassa on painikkeet ”Choose Setup Executable”, ”Copy a Folder Inside” ja ”Move a Folder Inside”. Klikataan ”Choose Setup Executable” jonka jälkeen valitaan asennettavan Windows-ohjelman .exe-asennustiedosto ja klikataan Choose-painiketta. Tässä tapauksessa käytetään Mozilla Firefox -internetselaimen Windows-version asennustiedostoa. Seuraavaksi ruudulle aukeaa Mozilla Firefoxin asennusohjelma-ikkuna. Ohjelma asennetaan tavanomaiseen tapaan – kuten Windowsille normaalistikin ohjelmat asennetaan. Kun ohjelman asennus on valmistunut, Wrapper on valmis käytettäväksi. Nyt Mozilla Firefoxin Windows-versio on käännetty OS X -yhteensopivaksi. Ohjelma käynnistetään kaksoisklikkaamalla Wrapper-tiedostoa. Ohjelma tuntuu toimivan hyvin, mutta on normaalia hitaampi.



Kuva 23. Wineskinin Installer-ikkuna.



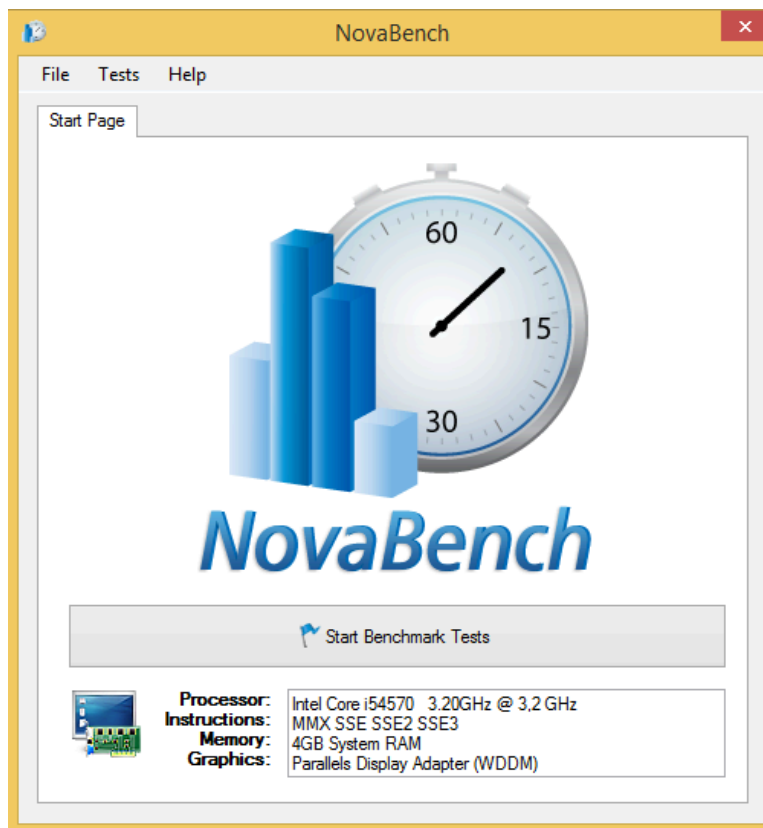
Kuva 24. Mozilla Firefoxin Windows-versio OS X:ssä.

7 SUORITUSKYVYN TESTAUS

Nyt kun tarvittavat asennukset on tehty, ja Windows on asennettu sekä Boot Campilla että virtuaalikoneella, siirrytään testaamaan miten niiden suorituskyvyt eroavat toisistaan. Suorituskyvyn mittaamiseen käytetään Novawaven valmista-
maa NovaBench -ohjelmaa, joka mittaa tietokoneen prosessorin, näytönohjaimen, keskusmuistin ja kovalevyn suorituskykyä. Novabench on ilmainen ohjelma ja sen saa ladattua osoitteesta <https://novabench.com>. Sama testi tehdään Boot Campilla asennetulla Windowsilla sekä virtuaalikoneeseen asennetulla Windowsilla. Benchmark-ohjelmat eivät toimi Wineskinillä käännettyinä, joten sen suorituskykyä ei voida testata.

Odotuksena on, että Boot Campilla asennettu Windows on suorituskykyisempi kuin virtuaalikoneeseen asennettu Windows. Virtuaalikoneeseen asennetulla Windowsilla on vain osa tietokoneen resursseista käytössä, kun taas Boot Campilla asennetulla Windowsilla ovat kaikki koneen resurssit käytössä. Testauksen jälkeen nähdään, miten suuri ero suorituskyvyssä on.

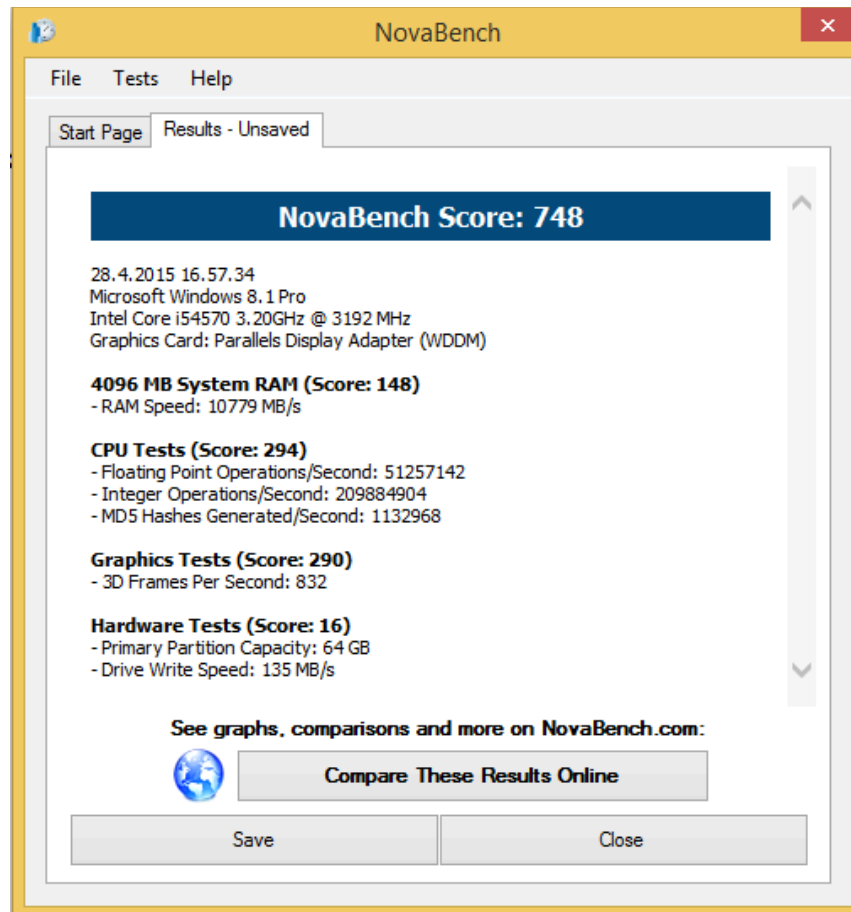
7.1 Suorituskyvyn testaus virtuaalikoneeseen asennetussa Windows 8.1:ssä



Kuva 25. NovaBenchin perusnäkö virtuaalikoneeseen asennetussa Windows 8.1:ssä.

Testi aloitetaan klikkaamalla ”Start Benchmark Test”. Aluksi NovaBench testaa prosessorin suorituskykyä erilaisilla testeillä. Tämän jälkeen se tekee testejä keskusmuistille, jonka jälkeen siirrytään grafiikkatesteihin. Lopuksi testataan vielä kovalevyn nopeus. Ruudulle tulee etenemispalkki, josta näkee testien etenemisen. Testissä kestää kokonaisuudessaan noin minuutin verran. Testin valmistuttua NovaBench antaa raportin testissä, jossa näkyy pistemäärä. Virtuaalikoneeseen asennetussa Windowsissa pisteitä tuli keskusmuistille 124, prosessorille 294, näytönohjaimelle 290 ja kovalevylle 16. Kokonaisuudessaan pisteitä tuli 748. Tuloksissa täytyy ottaa huomioon, että virtuaalikoneelle on varattu vain kaksi ydintä prosessorin neljästä ytimeistä, neljä gigatavua keskusmuistia kahdeksasta gigata-

vusta, 256 megatavua videomuistia 1024 megatavusta ja vain osa tietokoneen kovalevystä. Virtuaalikone säätää automaattisesti kovalevynsä kokoa tarpeen mukaan.



Kuva 26. NovaBench-suorituskykytestin tulokset virtuaalikoneeseen asennetussa Windowsissa.

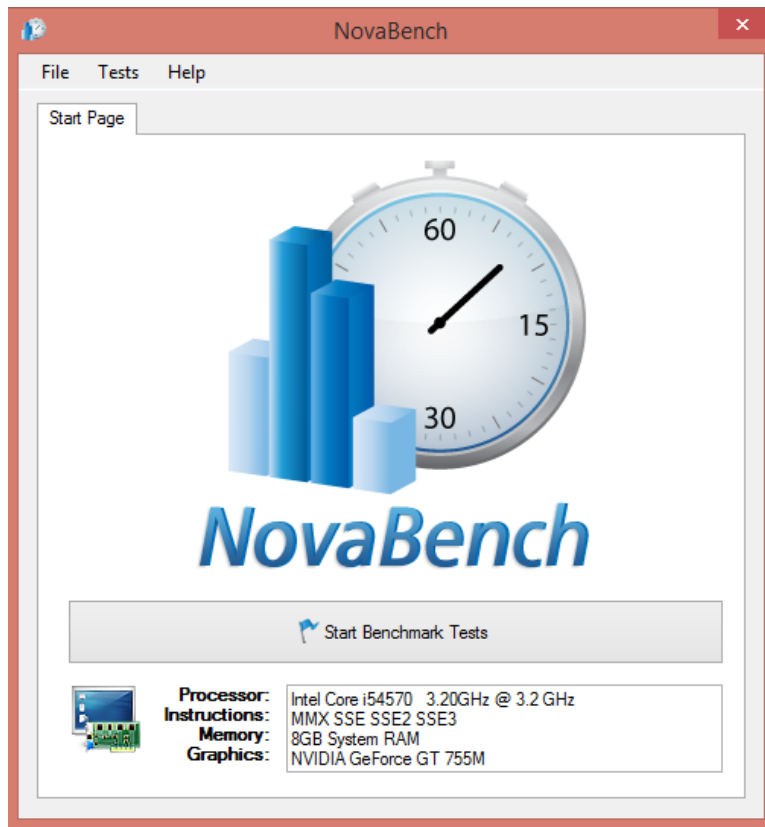
7.2 Suorituskyvyn testaus Boot Campilla asennetussa Windows 8.1:ssä

Suorituskykytesti tehdään täsmälleen samalla tavalla kuin edellisessä kappaleessa

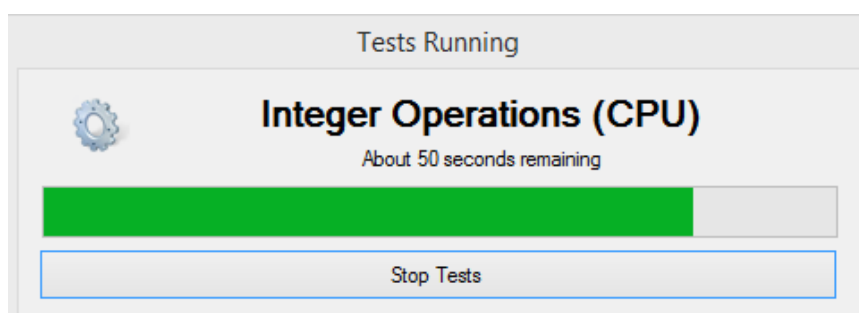
”7.1 Suorituskyvyn testaus virtuaalikoneeseen asennetussa Windows 8.1:ssä”.

Boot Campilla asennetulla Windowsilla on kaikki koneen resurssit käytössä, joten testitulokset tulevat olemaan reilusti parempi kuin virtuaalikoneeseen asennetussa Windowsissa. Käytössä on 3,2GHz kellotaajuudella toimivan prosessorin kaikki

neljä ydintä, kahdeksan gigatavua keskusmuistia, 1024 megatavua videomuistia sekä 100 gigatavun osio kovalevystä.

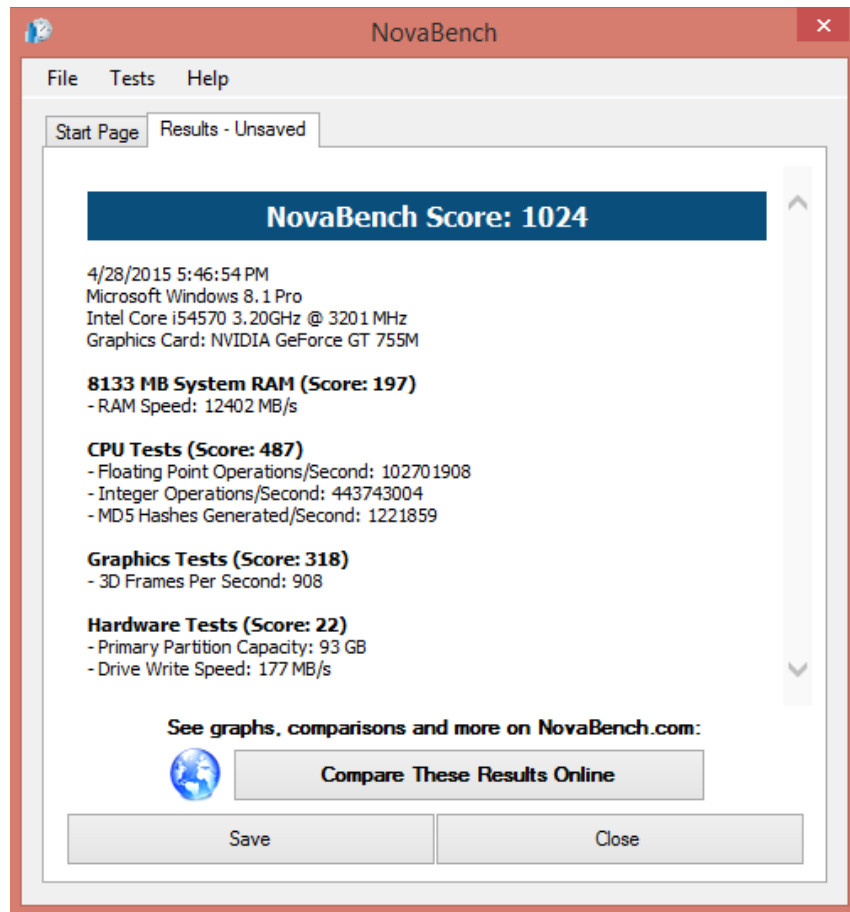


Kuva 27. NovaBenchin perusnäkö Boot Campilla asennetussa Windows 8.1:ssä.



Kuva 28. NovaBench testaa prosessorin laskentatehoa.

Boot Campilla asennetussa Windowsissa pisteitä tuli keskusmuistille 197, prosessorille 487, näytönohjaimelle 318 ja kovalevyllä 22. Kokonaisuudessaan pisteitä tuli 1024.



Kuva 29. NovaBench-suorituskykytestin tulokset Boot Campilla asennetussa Windowsissa.

7.3 Testitulosten analysointi

Virtuaalikoneeseen asennettu Windows sai NovaBenchin suorituskykytestissä yhteensä 748 pistettä ja Boot Campilla asennettu Windows sai yhteensä 1024 pistettä. Boot Campilla asennettu Windows sai siis 276 pistettä enemmän. Prosentuaalinen ero on noin 27%. Ero on odotettua pienempi. Virtuaalikone suoriutui testeistä yllättävän hyvin, vaikka sillä oli käytössään vain osa tietokoneen resursseista.

Käytännössä Windows tuntui kuitenkin paljon hitaammalta virtuaalikonekäytössä. Virtuaalikoneelle voidaan antaa enemmän resursseja käyttöön. Tämä ei välttämättä kuitenkaan paranna suorituskkyä, sillä myös virtuaalikoneohjelma – joka on käynnissä OS X:n puolella – tarvitsee käyttöönsä riittävästi resursseja.

8 TULOKSET JA YHTEENVETO

Voidaan todeta, että suorituskyvyn kannalta paras tapa Windowsin käyttämiseen Mac-tietokoneilla on Windows Boot Campilla asennettuna. Kyseisen tavan asennusvaihe on kuitenkin aikaavievin ja hankalin, joskaan ei kuitenkaan varsinaisesti vaikea. Myös Windowsin käynnistys vaatii enemmän aikaa ja vaivaa muihin tapoihin nähden, sillä tietokone täytyy käynnistää uudelleen jos haluaa vaihtaa OS X:n puolelta Windowsin puolelle. Tätä tapaa voidaan suositella käyttäjille, jotka käyttävät paljon Windows-ohjelmia ja tarvitsevat korkeaa suorituskkyä.

Virtuaalikoneella Windowsin käynnistys on helpompaa. Se käynnistetään kuten mikä tahansa tavallinen tietokoneohjelma – kaksoisklikkaamalla pikakuvaketta. Etuna on myös se, että OS X:ää ei tarvitse sulkea vaan Windowsia käytetään sen sisällä. Täten OS X- ja Windows-ohjelmien yhtäaikainen käyttö sujuu vaivattomasti ja saumattomasti. Molempien käyttöjärjestelmien ohjelmia voidaan käyttää samanaikaisesti ja ne voivat olla yhtä aikaa ruudulla näkyvissä. Virtuaalikoneeseen asennetulla Windowsilla on kuitenkin heikompi suorituskky kuin Boot Campilla asennetulla Windowsilla. Paljon tehoa vaativat ohjelmat saattavat hidastella, jos virtuaalikoneella ei ole riittävästi resursseja käytössä. Monipuolisuuden kannalta paras tapa Windowsin käyttämiseen Mac-tietokoneilla on Windows virtuaalikoneeseen asennettuna. Tätä tapaa voidaan suositella käyttäjille, jotka käyttävät samanaikaisesti sekä OS X -ohjelmia että Windows-ohjelmia.

Windows-emulaattorien käyttö on näistä tavoista kaikkein epävakain, mutta etuna tässä on se että Windows-käyttöjärjestelmää ei tarvita ollenkaan. Tätä tapaa voidaan suositella sellaisilla käyttäjillä, jotka käyttävät vain vähän Windows-ohjelmia ja jotka eivät halua asentaa Mac-tietokoneelleen erikseen Windowsia. Täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että kaikki Windows-ohjelmat eivät välttämättä toimi. Emulaattorin käyttö saattaa alentaa suorituskkyä jonkin verran.

LÄHTEET

Apple. 2015a. Windowsin asentaminen Boot Campin avulla. Viitattu 18.2.2015. <https://support.apple.com/fi-fi/HT201468>

Apple. 2015b. Macin perusteet: Windowsin käyttäminen Macissa Boot Campin avulla. Viitattu 18.2.2015. <https://support.apple.com/fi-fi/HT201258>

Baig, Edward C. 2014. How to Switch Between Windows and OS X with Mac's Boot Camp. Viitattu 18.2.2015. <http://www.dummies.com/how-to/content/switch-between-windows-and-os-x-with-macs-boot-cam.html>

Crawford, Stephanie. 2011. How Apple Boot Camp Works. Viitattu 18.2.2015. <http://computer.howstuffworks.com/apple-boot-camp.htm>

Crothers, Brooke. 2009. Four years later: Why did Apple drop PowerPC? Viitattu 15.2.2015. <http://www.cnet.com/news/four-years-later-why-did-apple-drop-powerpc/>

Hoffman, Chris. 2014. Beginner Geek: How to Create and Use Virtual Machines. Viitattu 20.2.2015. <http://www.howtogeek.com/196060/beginner-geek-how-to-create-and-use-virtual-machines/>

Kingsley-Hughes, Adrian. 2015. Parallels Desktop 10 now makes it easy for Mac users to download and run Windows 10 (for free). Viitattu 20.2.2015. <http://www.zdnet.com/article/parallels-desktop-10-now-makes-it-easy-for-mac-users-to-run-windows-10/>

Knowledge@Wharton. 2007. What's In A Name Change? Look at Apple. Viitattu 1.2.2015. http://www.forbes.com/2007/01/25/apple-microsoft-motorola-ent-sales-cx_kw_0125wharton.html

LinkedIn. 2015. Viitattu 20.2.2015. <https://www.linkedin.com/company/parallels>

Masalin, Teemu. 2002. Mac OS X Heti Käyttöön. Helsinki. SanomaMagazines.

Masalin, Teemu. 2012. Mac – Tehokäyttäjän käsikirja. Jyväskylä. Docendo.

Moretti, Marcus. 2012. Before Mac OS X, There Was OS 1 Through 9: A History of Apple's Operating System. Viitattu 1.2.2015. <http://www.businessinsider.com/mac-os-i-through-x-2012-7>

Nelson, Tom. 2008. OS X History – A Guide to How We Got Here. Viitattu 15.2.2015. <http://macs.about.com/od/macoperatingsystems/tp/Os-X-History-A-Guide-To-How-We-Got-Here.htm>

Parallels. 2015a. Viitattu 20.2.2015.
<http://www.parallels.com/eu/products/desktop/resources/>

Parallels. 2015b. Viitattu 20.2.2015.
<http://www.parallels.com/eu/products/desktop/whats-new/>

Patel, Nilay. 2012. Apple officially renames Mac OS X to OS X, drops the 'Mac'. Viitattu 1.2.2015. <http://www.theverge.com/2012/2/16/2802281/apple-officially-renames-mac-os-x-to-os-x-drops-the-mac>

Sanford, Glen. 1996-2015. Company History: 1976-1981. Viitattu 1.2.2015.
<http://apple-history.com/h1>

Strickland, Jonathan. 2011a. How Mac OS X Works. Viitattu 15.2.2015.
<http://computer.howstuffworks.com/mac/mac-os-x.htm>

Strickland, Jonathan. 2011b. How Mac OS X Works. Viitattu 15.2.2015.
<http://computer.howstuffworks.com/mac/mac-os-x2.htm>

TechTerms. 2014. OS X. Viitattu 1.2.2015. http://techterms.com/definition/os_x

Tower. 2015. An Illustrated History of Mac OS X. Viitattu 15.2.2015.
<http://www.git-tower.com/blog/history-of-osx/>

Urge Software. 2015a. Viitattu 22.2.2015. <http://wineskin.urgesoftware.com/tiki-index.php>

Urge Software. 2015b. What is a Wrapper? Viitattu 22.2.2015.
<http://wineskin.urgesoftware.com/tiki-index.php?page=What+is+a+Wrapper>

WineWQ. 2015. Viitattu 22.2.2015. <https://www.winehq.org/about/>